



● 膏体充填系统定期安全检查。

唐口煤业：矿山“焕新”书写精益“答卷”

■ 侯化成 翟晓萌 马恒鑫

近日，笔者走进山东能源鲁西矿业唐口煤业，发现该公司有了“脱胎换骨”的变化，原本鸟瞰图上堆放矸石的“乌云区”变成了码放生产物料的“彩云区”，附近平坦的路面上多出几个高耸的建筑物，矿井更加美丽、更具活力。

消失的“山”

以往，走进唐口煤业西北角，远远就能看到 一个翻卸矸石的“翻矸架”和几个堆满矸石的“小山头”，翻矸架 24 小时不停歇地倾泻矸石，为井下巷道开拓清理“肠道”，与唐煤人在井下日夜接续奋斗的场景交相辉映。

“以往，我们每天需要翻矸 600 余矿车，翻矸量最高达到 1300 余吨，每天不仅需要投入把钩工、电机车司机共计 9 名职工，还占用大量矿车，影响车辆周转。”该公司副总经理郑海建介绍，为了保障正常生产秩序，他们需要委托外部单位定期将堆成“山头”的矸石，进行清理运输。而且随着环保工作力度加大，矸石未转运之前，需要采用覆盖防尘网、洒水降尘等措施，“矸石山”成了唐煤人的重担。

为此，该公司通过走访调研，借助膏体充填工艺优势，制定“削山建站”工作方案，用 4 个月时间将原“翻矸架”移除，削掉“矸石山”，并建立生产物料码放区，为井下物料供应提供便利。原本从事翻矸工作的 9 名职工也转换“战场”，填补离退休人员的岗位空缺。

新增的“站”

在新建“物料区”向东望去，几个白蓝相间的罐体映入眼帘。“这是我们的‘建站’工程，我们建立膏体充填站充填井下工作面，可以实现矸石自产自销。”该公司生产技术部部长孙越介绍。

据了解，该充填站由搅拌系统、破研系统、运输系统等多个部分组成，可以充分回收利用包括煤矸石在内的固体废弃物，通过破碎处理将固体击碎至 5 毫米以下，再通过加入水泥、水等进行充分搅拌，以膏体的形式输送到井下开展充填工作。膏体充填工艺相比传统充填工艺，能够实现更高的充填效率和充填强度，可达到 150 吨/时，60 万吨/年。而且充填全流程都是封闭状态，每个工序都安置了除尘器，避免产生扬尘污染。

“膏体充填站投入使用后，不仅实现了废弃物再利用，也进一步提升了公司环保工作水平。”该公司副总经理王辉说。

延长的“限”

膏体充填在外观上为矿区带来的新变化，只是“冰山一角”，其工艺还能延长矿井服务年限。

唐口煤业积极破解资源压覆问题，创新安全回收压覆煤炭资源的技术研究思路，并邀请专业权威单位开展压煤开采可行性研究工作。通过系统分析研究，制定膏体充填绿色开采可行性研究报告和运用综采膏体充填开采方案，解决资源压覆问题。

“我们充分发挥膏体充填效率和充填强度高的优势，通过实施膏体充填绿色开采，解放压煤资源，提高采出率，延长矿井服务年限。”该公司总工程师王忠密介绍。目前该公司在 4311 工作面完成 23 条支巷的充填工作，充填膏体近 3 万立方，预计通过膏体充填开采可释放压覆煤炭资源 580 万吨左右，可有效延长矿井服务年限。



创新检修工艺提升设备性能

4 月 27 日，中煤新集设备维修公司综机维修机工和电工技师在检修现场研究采煤机检修工艺优化方案。该公司以技术创新为带动，全面做好设备检修工艺、工序的优化，有效推动设备检修效率与检修质量的“双提升”。

陈海明 摄影报道

泸州老窖“前景创新团队”勇闯白酒智能包装“无人区”

■ 刘传福

暮春的四川泸州，春意盎然，万物复苏。在泸州老窖黄舣酿酒生态园智能包装中心内，生产线两侧的机械爪精准地抓取着流动的酒瓶，在空中划出流畅而美丽的弧线，有序完成灌装、封盖、贴标等工序……最令人震撼的是，5 条高速自动化生产线平均以每小时 15000 瓶的惊人速度运转，24 小时不停地生产。这一全国白酒行业首家“灯塔工厂”的投用，不仅彰显着传统酿造技艺与现代科技的完美融合，更凝聚着泸州老窖股份有限公司“前景创新团队”在智能灌装技改项目过程中，勇于创新、攻坚克难的智慧与汗水。

历经 6 年时间攻坚，该团队最终按“灯塔工厂”标准建成了泸州老窖智能包装中心，实现了灌装速度最快、质量检测最严、智能化水平最高、数字化水平最高、技术创新最多“五个行业之最”，获评全国首批“卓越级智能工厂”，并助力公司获评行业首家“智能制造标杆企业”，成为全国 63 家企业之一。

挑战不可能 勇闯行业“无人区”

2016 年，泸州老窖积极响应国家制造业转型升级的号召，以自动化和智能化为目标的黄舣酿酒生态园项目全面启动，开启了智能化酿酒生产建设。然而，包装还靠传统手工，迫切需要智能化升级。

2017 年，公司投入 1.45 亿元资金开展智能灌装技改项目，并将这一重大任务交给了供应链管理中心党支部书记、总经理徐前景，要求成立智改团队开展两条自动化生产线试验，只能成功不许失败。

随后，公司专门从包材、酿酒、销售、供应链部门中抽出 10 多名党员和技术骨干人员，在徐前景的带领下，组成智改团队，正式启动技改项目。

“现在啤酒、饮料的包装技术成熟，能否直接买现成的产线来用呢？”但团队发现，国内啤酒、饮料的智能包装都是光瓶，而白酒智能包装不仅涉及成百上千个零部件研发，还涉及装盒、成品码垛等若干复杂工艺，全是“无人区”。

徐前景带队到国外，试图找到两家国际顶级公司合作，但是，一家因为技术难度高直接拒绝，一家勉强答应但要求降低技术指标



● 泸州老窖“前景创新团队”建成的智能包装中心

并开出一条产线 1.3 亿元的天价。而且团队在参观过程中，国外企业以保密为由，要求不得下车、不得拍照、不得停留。

技改从哪里入手？团队一筹莫展。徐前景深刻意识到关键核心技术是要不来、买不来的，创新只能靠自己。他暗自发誓，就算摸着石头过河，也要把这技术搞出来。

面对行业无经验可借鉴、无样板可参考、无专业对口技术人员的“三无”状况，党支部开设“创新讲堂”，寻找党员“金点子”，选树“创新之星”等活动，大力推动跨界研学，全面提升业务能力。

“我们不是专家，但必须成为专家。”林俊伍、余锋、胡涛等队员不断通过书本、网络等，多渠道恶补专业知识，比当年的高考还紧张。研发，团队从展会边学习边设计。为了设计出设备模型，团队从最基础的画起。看似简单的基础设备，团队反复画了一个多月，有些稍微复杂点的设备，甚至数月才画出来。

“自动装盒机最为复杂，白酒传统包装生产线 60% 的用工，都在装盒环节，不解决这一技术难题，智能包装就是空谈。”设备负责人林俊伍介绍，装盒机展会上没有，他们就和设备厂商研究，先后组织开了上千次会议，绘制了上万张图纸，历经 400 余天日夜攻坚，终于完成了我国首台自动装盒机以及 50 余套设备方案设计，打破了国外技术封锁垄断，提供

卢振宗：铝制品行业的科研先锋

■ 孔璟黎

自改革开放以来，中国制造业从“低成本代工”向“高质量智造”加速转型，铝合金产品作为其中的重要组成部分，也在这场产业变革中实现了飞跃式发展。凭借轻质、耐腐蚀、易加工等优越特性，铝材逐渐成为现代工业和建筑领域的核心材料，尤其在全球绿色建筑和节能环保理念的推动下，铝制品的定位从传统建筑材料转向具有高附加值的创新材料。凭借资源优势和制造实力，中国铝制品行业在全球市场中日益发挥重要作用。但面对激烈的国际竞争，仅依靠规模化生产已难以形成持久竞争力，同质化严重、生产效率提升乏力及产品创新不足，是许多企业亟待解决的难题。因此，以技术研发为核心、探索差异化发展的创新者，成为行业发展的关键。铝制品科研技术专家卢振宗就是铝制品行业变革、科研创新驱动的佼佼者，他的研发成果对于铝制品行业变革，走出了一条定制化差异化发展、智能制造的新路子，起到了关键的推动作用。

铝制品定制化之路，以差异化打破同质化竞争

在这场变革中，卢振宗凭借敏锐的市场洞察力，多年潜心研究与实践探索，于 2012 年率先提出了“定制化铝制品”的理念，以满足不同地区和应用场景的个性化需求，成功开拓了非洲、东南亚、南美和中东等多个海外市场，凭借定制设计和技术革新逐步建立了独特的竞争优势。如今，卢振宗的名字在行业中形成了强有力的品牌影响力，引领着铝制品行业向高端化、绿色化和智能化方向转型。为确保产品能够真正契合各地市场需求，卢振宗带领研发团队细致分析不同地区的气候条件、环境特征和使用习惯。他发现铝合金材

料在不同温度、湿度条件下的表现差异显著，便从材料配方入手，反复实验，调整各元素的比例，创造出能够应对不同环境挑战的定制化产品。比如，在非洲市场，他大胆削减铝含量以降低成本，同时保证耐用性，成功实现了产品的轻量化目标；同时为迎合非洲市场客户的价格高敏感性，在保证结构稳定性的基础上最大程度降低了材料厚度。这种“因地制宜”的策略不仅满足了客户的实际需求，还顺利抢占了非洲市场。凭借这一精准定位，企业在转型的第一年便实现了年销售额过亿元，成为国内私营企业中最快破亿、最早走出国门销往海外的企业之一。定制化设计成功避免了同质化竞争，企业迅速打开了多个新兴市场，从一个传统的贸易商跃升为具备强大研发能力的制造商。如今，“定制化”已深植于企业每个环节，从产品设计到工艺开发，从材料选择到功能创新，形成了独特的技术优势与品牌价值。卢振宗以创新引领转型升级，使企业在铝制品领域中脱颖而出，成为行业内极具竞争力的引领者。

专利技术成就铝制品行业的科研先锋

为了进一步提升企业竞争力，卢振宗始终将技术研发放在首位，打破了传统铝制品的设计局限，塑造了多项领先的专利技术，推动行业向高效、精细方向发展。多年来，他的科研成果不仅提升了企业在国际市场中的竞争力，还为中国铝制品行业的技术进步提供了有力支撑，正引领行业迈向铝制品的全新时代。

便捷铝合金门窗组装装置——打破传统，革新组装模式。在传统的铝合金门窗生产中，安装工序复杂、调整耗时且人工成本高，不同批次产品因规格偏差往往会出现装配误

给厂家开展“个性定制”。

逆境不言弃 争做行业“匠心者”

2018 年底，随着各类大大小小的设备如期到位，目标为速度 1.2 万瓶/小时的礼盒装特曲灌装线安装完毕，并完成单机调试，团队都充满了喜悦和期待。

然而，当真正把 50 余套设备整线联调时，它却怎么也跑不起来。输送护栏划伤瓶烤花、高位输盖撞伤瓶盖、装盒机绞龙划伤礼盒……梳理的工艺问题竟然多达 98 个。看着换下来的两大卡车设备，团队近乎绝望。

“一个问题刚解决或者没解决，下一个问题又出现了。”包装标准化负责人胡涛回忆。

“但是没有退路啊，我们是党员突击队，数智先锋必须冲锋！”徐前景回忆，“最初接到这个任务就觉得压力特别大，因为目标是‘灯塔工厂’，是‘智能化制造’和‘全球化 4.0’的典型代表，到目前为止，全世界入围企业也只有 130 余家。”

为了重新燃起团队斗志，徐前景将团队更名为“前景创新团队”，以自己名字作“担保”“亮”出党员身份，带头解决难题。

解决导杆与传送带的夹角问题，是个难点。队员们以 0.1 度为单位调整上百次，往往钻到设备底下，一待就是五六个小时。为解决输盖滑道划伤瓶盖问题，毛刺肉眼观察不易

发现，他们就用手指一点一点去摸排，锋利的毛刺经常将手指划破，左手划破又换右手，经常通宵达旦地工作。大到设备某些组件的更换、小到问题点位反复带料测试，他们一一都不放过。

最终，经过团队 300 余天夜以继日地攻坚，98 个问题都有效解决。2019 年年底，两条自动化灌装生产线安全投入使用，而且性能稳定，一条生产线比国外节约了上亿元成本，成为泸州白酒产业园区内一道靓丽的风景线。

创新不止步 点亮行业“新灯塔”

在两条自动化产线试验成功的基础上，公司又按照“灯塔工厂”的标准，建设泸州老窖智能包装中心。

按照公司规划，该项目投资 21.36 亿元，占地 300 亩，建筑面积 18 万平方米，建设 8 条高速自动化灌装生产线，储存能力达 2 万个货位的包材自动化立体库，以及 12 万个货位的成品自动化立体库。

徐前景继续带领团队，义无反顾地扛起了这个重任。随后，基础建设、灌装线设备研发、成品立体库设计、包材标准化等各项工作安排各就各位，一场轰轰烈烈的建设如火如荼展开。

项目建设你追我赶，一批重大成果先后出炉：基建负责人张焱，针对基建 25 米深的回坑区，创新提高混凝土标号，加入钢纤维和防水剂，提升了混凝土的防潮、耐磨功能，让高质量的地基满足了高标准的荷载需求；包装标准化负责人胡涛，运用力学原理，有效解决了多类单品瓶盖瓶口标准化的问题，满足了智能产线批量高速生产的需求；立体库负责人王开利，运用仿真建模，确定成品立体库的设计方案。同时，利用核心逻辑算法，确保了产线上八个方向上万个酒瓶路口汇聚又不拥堵不“撞车”，实现了前端包材、中端产线、末端成品全链条的智能化。

“我们通过‘数字孪生’技术，在虚拟世界搭建数字仿真模型，确定最佳建筑设计方案，推动公司供应链体系从 1.0 至 4.0 的跨越。”徐前景介绍，2024 年“灯塔工厂”正式投用，与数字孪生实现了完美映射，与已投产的黄舣酿酒生态园实现无缝对接，实现白酒从生产、包装、仓储到物流配送一体化、智能化、信息化，为公司配套 10 万吨的包装能力和 500 万件的储存能力。

懈追求。多年来，他的科研成果极大增强了企业的国际竞争力，推动了中国铝制品行业的技术进步。

品牌升级打造国际市场的“智造先锋”

在定制化理念获得市场认可后，卢振宗意识到，真正的竞争力不仅体现在产品本身，更在于打造一个具有国际影响力的品牌。要在全球市场中长期立足，品牌效应、技术深度和产业布局缺一不可。因此，他迅速调整战略，将企业从“生产型”向“品牌型”转变，并确立“科技引领、品牌服务”为核心驱动力。

卢振宗引入精细化管理，建立严苛的质量控制体系，从原材料选择到生产工艺的每个环节都严格把控，确保所有产品均达到国际顶级标准，通过了 ISO9001 国际质量管理体系认证、ISO14001 环境管理体系认证和 OHSAS18001 职业健康安全管理体系认证，进一步证明了公司在智能制造领域的专业性和规范性。在他的推动下，企业质量标准从行业合规提升至引领规范，并根据全球市场需求进一步细分产品线，将业务扩展至门窗、遮阳、家居和栅栏等多个领域，形成了覆盖多种应用场景的完整产品矩阵，增强了品牌竞争力。卢振宗大力提升客户服务体验，组建专业的国际售后团队，为不同地区的客户提供定制化方案，定期沟通需求并及时改进。这一体系显著提升了客户满意度，形成了良好的口碑效应。与此同时，卢振宗持续拓展其他国家的高端建筑市场，进一步提升产品的科技含量、丰富种类，以领先的技术和优质服务赢得更多市场认可，陆续在南非、韩国等市场取得成功。

未来，卢振宗将继续秉持“以技术驱动创新”的理念，引领企业向行业高峰迈进，为全球铝制品市场带来更多突破性成果。

性至关重要。吉林捷凯的《等速万向节传动轴的滚针固定装置》创新性地解决了这一难题。该装置采用特殊设计的托架和工件固定架，托架由模架与竖梁构成 L 形，模架底部设有与机床定位凸台紧密贴合并滑动连接的凹槽，凹槽两侧设有螺栓孔用于与机床连接；竖梁外侧设有竖向凸台及横向螺栓孔，工件固定架下部设有竖向凹槽与竖向凸台活动贴合连接，并通过定位孔与竖梁上的横向螺栓孔用螺栓固定。尤为独特的是，两个工件固定架上部为 U 形架，U 形架内壁上固嵌有对称的一对磁铁块，这一设计

能有效防止托架携轴在自动旋转换位过程中轴窜动偏移，避免机加工时跳动超差，从而提高轴滚花键加工的质量和效率。

“这两项专利有助于提升产品质量与生产效益，吉林捷凯凭借更精准的测量和更稳定的固定装置，能够生产出精度更高、质量更可靠的汽车传动轴产品，满足市场对高品质汽车零部件的需求，进一步增强产品的市场竞争力。吉林捷凯会继续加大研发投入，不断推出更多创新技术和产品，助力企业实现高质量发展。”公司总经理张立新说。（孙丹）

吉林捷凯专利数量逐年增多

近日，从国家知识产权局传来消息，东北工业集团吉林北方捷凯传动轴有限公司（以下简称吉林捷凯）两项实用新型专利——《一种轴头内腔深度测量装置》、《一种轴头内腔深度测量装置》等速万向节传动轴的滚针固定装置》成功获批，标志该公司在技术创新领域又迈出了坚实一步。

吉林捷凯是一家以研制生产汽车传动轴产品的企业，多年来，这家只有 100 多人的企业特别注重技术创新，采取措施激励职工进行技术创新，截至目前，已获专利数量 34 项，其中发明专利 8 项，实用新型专利 26 项。轴头内腔

深度测量是汽车零部件生产中的关键环节，其测量精度直接影响后续产品的质量。吉林捷凯研发的《一种轴头内腔深度测量装置》，专门针对微型轿车等速万向节传动轴的轴头内腔深度测量。该装置由坚固的主体和精巧的测量杆组成，测量杆的独特设计能确保测量头与轴头内腔的圆弧面良好接触，使测量更加高效。操作人员只需简单对准标记线，就能快速完成测量，极大提升了工件进货检验的速度和精准性，为后续摩擦焊接等工序提供了有力保障。在等速万向节传动轴滚针加工过程中，工件的固定稳定